

ПРИМЕНЕНИЕ ЯМР-РЕЛАКСОМЕТРА ДЛЯ АНАЛИЗА КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ

Степаненко А.А.*, Пушкарев Г.В., Сапунов В.А., Нархов Е.Д.

УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина,
НИЛ Квантовой магнитометрии, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: stepanenckoery@yandex.ru

APPLICATION OF NMR RELAXOMETER FOR THE ANALYSIS OF THE MORTARS QUALITY

Stepanencko A.A.*, Pushkarev G.V., Sapunov V.A., Narkhov E.D.

Ural Federal University, SRL of quantum magnetometry, Yekaterinburg, Russia

A new approach to the analysis of the quality of the mortars is based on the NMR relaxometry. The results of experimental research of the relaxation time T_2 for samples with a different density are shown.

В данном докладе представлена возможность применения ЯМР-релаксометрии для анализа бетонной и гипсовой смесей. Определение качества строительных смесей является актуальной проблемой, поскольку прочность и долговечность сооружений напрямую связаны с физическими свойствами смеси. Метод ЯМР дает информацию о физико-химических свойствах веществ, поэтому он является хорошим средством анализа параметров молекулярного движения. Процесс затвердевания цементной смеси происходит с образованием сложной молекулярной структуры. Как было показано учеными из MIT [1], гидратированный цемент представляет собой гибрид кристаллической и аморфной составляющей. Что и позволяет применять методику ЯМР.

В рамках данной работы были проведены измерения времени релаксации T_2 цементных и гипсовых водных смесей с различной плотностью. Для измерений использовался ЯМР-релаксометр NP-1. Как для цементной, так и для гипсовой смеси наблюдалось уменьшение времени релаксации T_2 во времени. Также наблюдалось незначительное уменьшение амплитуды длинной фазы, что свидетельствует о пористой структуре исследуемых материалов и наличии свободной воды. Тем самым данное исследование экспериментально подтверждает теоретическое исследование ученых из MIT [1] и согласуется с аналогичными отечественными экспериментами, проводимыми при низких температурах [2].

Таким образом, разработка новых методик и аппаратуры на основе портативного ЯМР-релаксометра является перспективным направлением, что было представлено в предыдущих работах [3].

1. A realistic molecular model of cement hydrates R.J.-M. Pellenq, A. Kushima, R. Shahsavari, K.J. Van Vliet, M.J. Buehler, S. Yip, F.J. Ulm Proceedings of the National Academy of Sciences 106 38 16102-16107 (2009)
2. Исследование формирования поровой структуры цементных систем, твердеющих при пониженных и отрицательных температурах / С.А. Пашкевич, А.О. Адамцевич А.П. Пустовгар, С.А. Голунов, Н.Н. Шишияну // Вестник МГСУ. (2012). № 3. С. 120—125.
3. Федоров А.Л., Сапунов В.А., Нархов Е.Д., Сергеев А.В., Возможности применения портативного ЯМР-релаксометра для решения практических задач, Первая международная научная конференция, посвященная 65-летию основания физико-технологического института, УМЦ УрФУ, стр. 25-26 (2014)

О ВЗАИМОСВЯЗИ ДОЗИМЕТРИЧЕСКИХ ЛОВУШЕК И ПАРАМАГНИТНЫХ ЦЕНТРОВ В ОБЛУЧЕННОМ АНИОН- ДЕФЕКТНОМ МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОМ ОКСИДЕ АЛЮМИНИЯ

Ананченко Д.В.^{*}, Кортков В.С., Конев С.Ф., Байтимиров Д.Р.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

*E-mail: ananchenko.daria@mail.ru

ON CORRELATION OF DOSIMETRIC TRAPS AND PARAMAGNETIC CENTERS IN IRRADIATED ANION-DEFICIENT MONOCRYSTALLINE ALUMINUM OXIDE

Ananchenko D.V.^{*}, Kortov V.S., Konev S.F., Baitimirov D.R.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The results from studies on the correlation between dosimetric traps and paramagnetic centers in corundum-based TLD-500 detectors are presented. EPR spectra of detectors after β -irradiation at a dose level between 10-400 Gy and subsequent linear heating up to 400 °C were investigated. Traps emptying of the dosimetric thermoluminescence peak was accompanied by a decrease in the concentration of paramagnetic centers the nature of which requires further research.

Анион-дефектный монокристаллический Al_2O_3 широко используется в качестве высокочувствительного термолюминесцентного (ТЛ) детектора ионизирующих излучений. Однако природа ловушек, ответственных за основной дозиметрический пик ТЛ, до сих пор точно не определена. Привлечение метода электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) может помочь в понимании данного вопроса, поскольку ЭПР обладает высокой чувствительностью к примесному составу и дефектности исследуемых образцов. В нашей работе пред-